

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 32

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

ДОЦ., К.Т.Н., ДОЦ.

(должность, уч. степень, звание)

С.В. Солёный

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«22» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Защита интеллектуальной собственности и результатов исследований»  
(Наименование дисциплины)

Код специальности	2.5.4.
Наименование научной специальности	Роботы, мехатроника и робототехнические системы
Наименование направленности (профиля) (при наличии)	
Год начала реализации программы	2023



### Аннотация

Дисциплина «Защита интеллектуальной собственности и результатов исследований» входит в состав программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.5.4. «Роботы, мехатроника и робототехнические системы». Дисциплина реализуется кафедрой «№32».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с исследованием, проектированием и эксплуатацией роботов, робототехнических и мехатронных систем, а также изучением нормативных документов, регламентирующих проведение НИР, предварительное, эскизное, техническое и рабочее проектирование.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью дисциплины является получение обучающимися необходимых знаний и навыков проектно-конструкторской деятельности в области проектирования роботов и робототехнических систем, а также организации их эксплуатации.

1.2. Дисциплина входит в состав программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

1.3. В результате изучения дисциплины аспирант должен:

#### **знать:**

- требования нормативных документов и основные принципы разработки технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;
- особенности и основные направления современных интеллектуальных информационных технологий.

#### **уметь:**

- проводить оценку требуемых временных, финансовых и материальных затрат на разработку мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;
- применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения прикладных задач мехатроники и робототехники.

#### **владеть:**

- навыками оценки эффективности результатов профессиональной деятельности в области мехатроники и робототехники;
- навыками – разработки и отладки программного обеспечения интеллектуальных систем с использованием современных специализированных пакетов прикладных программ.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Теория автоматического управления»,
- «Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем»,
- «Информационные устройства и системы в робототехнике».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «Технология и программные средства для создания интеллектуальных систем»,
- «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)».

### 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№1
1	2	3
<i>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</i>	1/ 36	1/ 36
<i>Из них часов практической подготовки, (час)</i>		
<i>Аудиторные занятия, всего час.</i>	7	7
<b>в том числе:</b>		
лекции (Л), (час)	7	7
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
экзамен, (час)		
<i>Самостоятельная работа, всего (час)</i>	29	29
<i>Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)</i>	Зачет	Зачет

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий. Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	СРС (час)
Семестр 1			
Раздел 1. Процесс проектирования роботов и робототехнических систем.	2		6
Раздел 2. Основные этапы проектирования роботов и робототехнических устройств.	1		5
Раздел 3. Стадии разработки конструкторской документации. Порядок разработки и постановки на производство продукции производственно-технического назначения. Жизненный цикл продукции производственно-технического назначения.	1		6
Раздел 4. Порядок выполнения научно-исследовательских работ.	1		6
Раздел 5. Стандартизация в сфере разработки, производства и эксплуатации изделий и компонентов робототехники. Государственные программы исследований и разработок в области робототехники	2		6
Итого в семестре:	7		29
Итого	7	0	29

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

#### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
<b>1</b>	Процесс проектирования роботов и робототехнических систем. Основные задачи, возникающие при проектировании. Особенности проектирования систем автоматического управления. Идентификация модели робота. Анализ математической модели. Понятия «устойчивость», «управляемость», «наблюдаемость».
<b>2</b>	Основные этапы проектирования роботов и робототехнических устройств. Техническое предложение. Эскизный проект. Технический проект. Разработка рабочей документации.
<b>3</b>	Стадии разработки конструкторской документации. Материальный макет, электронный макет, электронная модель. Виды и комплектность конструкторских документов. Порядок разработки и постановки на производство продукции производственно-технического назначения. Жизненный цикл продукции производственно-технического назначения. Стадии жизненного цикла.
<b>4</b>	Порядок выполнения научно-исследовательских работ. Основания для выполнения НИР. Этапы выполнения НИР. Понятия «макет», «модель», «экспериментальный образец». Порядок приёмки этапов НИР. Порядок приёмки НИР в целом. Техническое задание на выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области изделий машиностроения и приборостроения.
<b>5</b>	Стандартизация в сфере разработки, производства и эксплуатации изделий и компонентов робототехники. Технический комитет по стандартизации «Робототехника» (ТК141). Скоординированная программа исследований и разработок в интересах развития новых производственных технологий на 2016-2020 годы. Источник финансирования. Основные направления. Основная цель. Целевые индикаторы и показатели. Ожидаемые конечные результаты. Актуальные направления исследований в области промышленной и сервисной робототехники. План мероприятий по развитию кросс-рыночного направления Национальной технологической инициативы «Передовые производственные технологии» (горизонт планирования до 2035 года). Основные цели и задачи плана мероприятий (дорожной карты). «Фабрики будущего» как системы комплексных технологических решений, обеспечивающие проектирование и производство глобально конкурентоспособной продукции. Этапы и основные направления реализации дорожной карты. Приоритетные группы технологий. Технологические барьеры в области сенсорики и компонентов робототехники по направлениям НТИ: Аэронет, Автонет, Маринет, Нейронет.

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 1, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	15	15
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	7	7
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	7	7
Всего:	29	29

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 6-11.

#### 6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 7.

Таблица 7– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
УДК 681.51, 681.53, 681.58	Борисов О.И., Громов В.С., Пыркин А.А., Методы управления робототехническими приложениями. Учебное пособие. — СПб.: Университет ИТМО, 2016. — 108 с.	-
УДК 681.51	Коллюбин С.А., Динамика робототехнических систем. Учебное пособие. — СПб.: Университет ИТМО, 2017. — 117 с	-
УДК	В. Г. Хомченко Робототехнические	-

621.865.8(075)	системы: Учебное пособие. – Омск, 2016 г. – 195 стр.	
УДК: 621.865.8(075.8)	Юревич Е.И. Основы робототехники: учебное пособие / Е. И. Юревич. — 4-е изд. — СПб.: БХВПетербург, 2018. — 304 с.	-
УДК 621.398	Пшихопов В.Х., Медведев М.Ю., Костюков В.А., Гайдук А.Р., Федоренко Р.В., Гуренко Б.В., Крухмалев В.А., Медведева Т.Н. Проектирование роботов и робототехнических систем: Учебное пособие – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2014. – 196 с. <a href="http://ntb.tgn.sfedu.ru/UML/UML_5248.pdf">http://ntb.tgn.sfedu.ru/UML/UML_5248.pdf</a>	-

#### 7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
<a href="http://www.guar.ru">www.guar.ru</a>	Библиотека ГУАП
<a href="https://rtc.ru/">https://rtc.ru/</a>	Официальный сайт Центрального Научно-Исследовательского Института Робототехники и Технической Кибернетики (ЦНИИ РТК).
<a href="https://rusrobotics.ru/">https://rusrobotics.ru/</a>	Официальный сайт журнала, издаваемого Центральным Научно-исследовательским Институтом Робототехники и Технической Кибернетики (ЦНИИ РТК) – «Робототехника и техническая кибернетика».
<a href="http://jmtп.febras.ru/">http://jmtп.febras.ru/</a>	Официальный сайт журнала, издаваемого Институтом Проблем Морских Технологий ДВО РАН – «Подводные исследования и робототехника».

#### 8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
-------	--------------



Не предусмотрено
------------------

### 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	Б.М.21-21
2	Компьютерный класс	Б.М.31-04

### 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов к зачету; Список вопросов для тестов.

10.2. В качестве критериев оценки уровня освоения запланированных результатов обучения по дисциплине обучающимися применяется 5-балльная шкала оценивания, которая приведена в таблице 13. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 13 – Критерии оценки уровня освоения запланированных результатов обучения по дисциплине

Оценка компетенции	Характеристика уровня освоения запланированных результатов обучения по дисциплины
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и, по существу, излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу, излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний

Оценка компетенции	Характеристика уровня освоения запланированных результатов обучения по дисциплины
5-балльная шкала	
	<p>направления;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для зачета представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы для зачета

№ п/п	Перечень вопросов для зачета
1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Процесс проектирования роботов и робототехнических систем. Основные задачи, возникающие при проектировании.</li> <li>2. Процесс проектирования роботов и робототехнических систем. Особенности проектирования систем автоматического управления.</li> <li>3. Идентификация модели робота. Анализ математической модели. Понятия «устойчивость», «управляемость», «наблюдаемость».</li> <li>4. Основные этапы проектирования роботов и робототехнических устройств. Техническое предложение.</li> <li>5. Основные этапы проектирования роботов и робототехнических устройств. Эскизный проект.</li> <li>6. Основные этапы проектирования роботов и робототехнических устройств. Технический проект.</li> <li>7. Основные этапы проектирования роботов и робототехнических устройств. Разработка рабочей документации.</li> <li>8. Стадии разработки конструкторской документации. Материальный макет, электронный макет, электронная модель. Виды и комплектность конструкторских документов.</li> <li>9. Порядок разработки и постановки на производство продукции производственно-технического назначения.</li> <li>10. Жизненный цикл продукции производственно-технического назначения. Стадии жизненного цикла.</li> <li>11. Порядок выполнения научно-исследовательских работ. Основания для выполнения НИР. Этапы выполнения НИР. Понятия «макет», «модель», «экспериментальный образец».</li> <li>12. Порядок приёмки этапов НИР. Порядок приёмки НИР в целом.</li> <li>13. Техническое задание на выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области изделий машиностроения и приборостроения.</li> <li>14. Выполнение технического предложения на изделия всех отраслей промышленности. Перечень работ, выполняемых при разработке технического предложения.</li> <li>15. Выполнение эскизного проекта на изделия всех отраслей</li> </ol>

	<p>промышленности. Перечень работ, выполняемых при разработке эскизного проекта.</p> <p>16. Выполнение технического проекта на изделия всех отраслей промышленности. Перечень работ, выполняемых при разработке технического проекта.</p> <p>17. Стандартизация в сфере разработки, производства и эксплуатации изделий и компонентов робототехники. Технический комитет по стандартизации «Робототехника» (ТК141).</p> <p>18. Роботы и робототехнические устройства. Термины и определения: робот, робототехническое устройство, промышленный робот, сервисный робот, автономность, интеграция.</p> <p>19. Роботы и робототехнические устройства. Термины и определения: степень подвижности, степень свободы, позиционное управление, контурное управление, траекторное управление, копирующее управление, сенсорное управление, адаптивное управление, управление с самообучением.</p> <p>20. Роботы и робототехнические устройства. Термины и определения: прямая кинематическая задача, обратная кинематическая задача, планирование движения, счисление пути, комплексирование датчиков, нормальные условия эксплуатации, номинальная нагрузка, предельная нагрузка.</p> <p>21. Методы испытаний роботов для работы в экстремальных условиях. Термины и определения: цель испытаний, тестовое задание, телеуправление, модель внешней среды, неисправное состояние, планирование миссии, разрешение изображения.</p> <p>22. Скоординированная программа исследований и разработок в интересах развития новых производственных технологий. Источник финансирования. Основные направления. Основная цель. Целевые индикаторы и показатели. Ожидаемые конечные результаты.</p> <p>23. Скоординированная программа исследований и разработок в интересах развития новых производственных технологий. Актуальные направления исследований в области промышленной и сервисной робототехники.</p> <p>24. План мероприятий по развитию кросс-рыночного направления Национальной технологической инициативы «Передовые производственные технологии» (горизонт планирования до 2035 года). Основные цели и задачи плана мероприятий (дорожной карты). «Фабрики будущего» как системы комплексных технологических решений, обеспечивающие проектирование и производство глобально конкурентоспособной продукции.</p> <p>25. План мероприятий (дорожная карта) по развитию кросс-рыночного направления Национальной технологической инициативы «Передовые производственные технологии». Этапы и основные направления реализации дорожной карты.</p> <p>26. План мероприятий (дорожная карта) по развитию кросс-рыночного направления Национальной технологической инициативы (НТИ) «Передовые производственные технологии». Приоритетные группы технологий. Технологические барьеры в области сенсорики и компонентов робототехники по направлениям НТИ: Аэронет, Автонет.</p> <p>27. План мероприятий (дорожная карта) по развитию кросс-рыночного направления Национальной технологической инициативы (НТИ) «Передовые производственные технологии». Приоритетные группы технологий. Технологические барьеры в области сенсорики и компонентов робототехники по направлениям НТИ: Маринет, Нейронет.</p>
--	--

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
1	<p>1. Процесс проектирования роботов и робототехнических систем. Основные задачи, возникающие при проектировании.</p> <p>2. Процесс проектирования роботов и робототехнических систем. Особенности проектирования систем автоматического управления.</p> <p>3. Идентификация модели робота. Анализ математической модели. Понятия «устойчивость», «управляемость», «наблюдаемость».</p> <p>4. Основные этапы проектирования роботов и робототехнических устройств. Техническое предложение.</p> <p>5. Основные этапы проектирования роботов и робототехнических устройств. Эскизный проект.</p> <p>6. Основные этапы проектирования роботов и робототехнических устройств. Технический проект.</p> <p>7. Основные этапы проектирования роботов и робототехнических устройств. Разработка рабочей документации.</p> <p>8. Стадии разработки конструкторской документации. Материальный макет, электронный макет, электронная модель. Виды и комплектность конструкторских документов.</p> <p>9. Порядок разработки и постановки на производство продукции производственно-технического назначения.</p> <p>10. Жизненный цикл продукции производственно-технического назначения. Стадии жизненного цикла.</p> <p>11. Порядок выполнения научно-исследовательских работ. Основания для выполнения НИР. Этапы выполнения НИР. Понятия «макет», «модель», «экспериментальный образец».</p> <p>12. Порядок приёмки этапов НИР. Порядок приёмки НИР в целом.</p> <p>13. Техническое задание на выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области изделий машиностроения и приборостроения.</p> <p>14. Выполнение технического предложения на изделия всех отраслей промышленности. Перечень работ, выполняемых при разработке технического предложения.</p> <p>15. Выполнение эскизного проекта на изделия всех отраслей промышленности. Перечень работ, выполняемых при разработке эскизного проекта.</p> <p>16. Выполнение технического проекта на изделия всех отраслей промышленности. Перечень работ, выполняемых при разработке технического проекта.</p> <p>17. Стандартизация в сфере разработки, производства и эксплуатации изделий и компонентов робототехники. Технический комитет по стандартизации «Робототехника» (ТК141).</p> <p>18. Роботы и робототехнические устройства. Термины и определения: робот, робототехническое устройство, промышленный робот, сервисный робот, автономность, интеграция.</p> <p>19. Роботы и робототехнические устройства. Термины и определения: степень подвижности, степень свободы, позиционное управление, контурное управление, траекторное управление, копирующее управление, сенсорное управление, адаптивное управление, управление с самообучением.</p> <p>20. Роботы и робототехнические устройства. Термины и определения: прямая кинематическая задача, обратная кинематическая задача, планирование движения, счисление пути, комплексирование датчиков, нормальные условия эксплуатации, номинальная нагрузка, предельная нагрузка.</p> <p>21. Методы испытаний роботов для работы в экстремальных условиях. Термины и определения: цель испытаний, тестовое задание, телеуправление, модель внешней среды, неисправное состояние, планирование миссии, разрешение изображения.</p>

	<p>22. Скоординированная программа исследований и разработок в интересах развития новых производственных технологий. Источник финансирования. Основные направления. Основная цель. Целевые индикаторы и показатели. Ожидаемые конечные результаты.</p> <p>23. Скоординированная программа исследований и разработок в интересах развития новых производственных технологий. Актуальные направления исследований в области промышленной и сервисной робототехники.</p> <p>24. План мероприятий по развитию кросс-рыночного направления Национальной технологической инициативы «Передовые производственные технологии» (горизонт планирования до 2035 года). Основные цели и задачи плана мероприятий (дорожной карты). «Фабрики будущего» как системы комплексных технологических решений, обеспечивающие проектирование и производство глобально конкурентоспособной продукции.</p> <p>25. План мероприятий (дорожная карта) по развитию кросс-рыночного направления Национальной технологической инициативы «Передовые производственные технологии». Этапы и основные направления реализации дорожной карты.</p> <p>26. План мероприятий (дорожная карта) по развитию кросс-рыночного направления Национальной технологической инициативы (НТИ) «Передовые производственные технологии». Приоритетные группы технологий. Технологические барьеры в области сенсорики и компонентов робототехники по направлениям НТИ: Аэронет, Автонет.</p> <p>27. План мероприятий (дорожная карта) по развитию кросс-рыночного направления Национальной технологической инициативы (НТИ) «Передовые производственные технологии». Приоритетные группы технологий. Технологические барьеры в области сенсорики и компонентов робототехники по направлениям НТИ: Маринет, Нейронет.</p>
--	---

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания уровня освоения запланированных результатов обучения по дисциплине, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

#### 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является получение обучающимися необходимых знаний и навыков проектно-конструкторской деятельности в области проектирования роботов и робототехнических систем, а также организации их эксплуатации.

##### 11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.

- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходиться к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

#### 11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся, являются:

- учебно-методический материал по дисциплине.

#### 11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Возможные методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

- устный опрос на занятиях;
- тестирование.

Текущий контроль успеваемости осуществляется по усмотрению преподавателя на лекционных занятиях в виде устного опроса и/или тестирования.

Результаты текущего контроля сообщаются обучающимся непосредственно на занятии или в ЭОИС ГУАП (например, в Личном кабинете). Оценка выставляется либо в баллах, либо «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично». Количество баллов за выполненную работу определяется преподавателем в зависимости от объема, сложности задания и пропорционально количеству заданий.

Результаты прохождения устного опроса и/или тестирования могут учитываться при прохождении промежуточной аттестации.

#### 11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

Промежуточная аттестация проводится по результатам текущего контроля успеваемости. Список вопросов (таблица 15) к промежуточной аттестации утверждается кафедрой и выдается студентам для ознакомления. В случае, если студент по уважительной причине не выполнил требования текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать задолженности по пропущенным темам. Форма проведения промежуточной аттестации – письменная.

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положения «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

## Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой